

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-252546

(43)公開日 平成11年(1999)9月17日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

FI

H04N 7/24

H04N 7/13

Z

H04L 29/08

H04L 13/00

307C

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平10-46731

(22)出願日 平成10年(1998)2月27日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 伊達 哲

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 木下 泰三

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 伝送速度変換装置

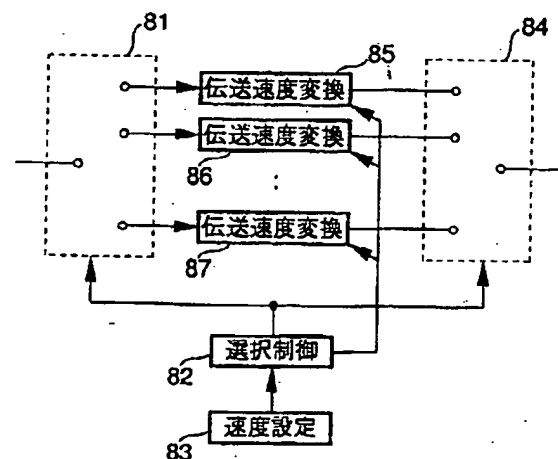
(57)【要約】 (修正有)

【課題】 圧縮符号化された画像信号を出力帯域に合わせて伝送速度を変換し、効率良い多重を行う伝送速度変換装置を提供する。

【解決手段】 DCT係数を再量子化及びDCT係数を処理する過程とを有し、さらに入力伝送速度と出力伝送速度とからより効率的な情報削減方法を選択する選択制御過程と、入力された信号と変換後の信号との差分を求め動き補償とフレーム/フィールド間予測符号化を行う過程とから高効率に伝送速度変換を実現する。また、係数処理過程は効率の良い係数処理モードを選択することにより最適な伝送速度変換を実現する。

【効果】 圧縮符号化された画像信号の伝送速度を変換する際、画質劣化の少ない効率的な速度変換を実現できる。また、再量子化及び係数処理による予測誤差は現在の画像の予測画像で補正しながら符号化するので誤差が蓄積せず、画像復号装置での正しい復号動作が期待できる。

図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも 2 つ以上の伝送速度変換手段と、該伝送速度変換手段の出力を選択して出力する選択出力手段と、該選択出力手段を制御する選択制御手段とを備えることを特徴とする伝送速度変換装置。

【請求項 2】前記選択制御手段が、前記伝送速度変換手段の変換効率データを保持する手段を具備し、伝送速度変換比から選択信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の伝送速度変換装置。

【請求項 3】前記伝送速度変換手段が、再量子化方法を用いた伝送速度変換手段または係数処理方法を用いた伝送速度変換手段または再符号化方法を用いた伝送速度変換手段であることを特徴とする請求項 1 乃至 2 記載の伝送速度変換装置。

【請求項 4】入力データを一時保持するバッファ手段と、上記入力データを可変長復号する復号手段と、該復号手段により得られた係数を逆量子化する逆量子化手段と、第 2 の量子化を行う第 1 の量子化手段と、量子化信号を可変長符号化する符号化手段と、符号化信号を一時保持するバッファ手段と、前記第 2 の量子化を制御するレート制御手段と、前記係数の処理を行う係数処理手段と、係数処理を制御する係数制御手段と、係数制御のモードを設定する制御設定手段と、上記復号手段の出力先を選択する第 1 の選択手段と、該第 1 の選択手段と同期して上記逆量子化手段の出力か上記第 1 の選択手段の出力を選択する第 2 の選択手段と、該第 2 の選択手段と同期して出力先を選択する第 3 の選択手段と、該第 3 の選択手段と同期して上記第 1 の量子化手段の出力か上記係数処理手段の出力を選択する第 4 の選択手段と、上記第 1、第 2、第 3 及び第 4 の各選択手段を制御する経路制御手段とを有することを特徴とする伝送速度変換装置。

【請求項 5】前記第 4 の選択手段の出力を選択する第 5 の選択手段と、該第 5 の選択手段の 1 つの出力信号を逆量子化する第 2 の逆量子化手段と、逆量子化信号の出力が上記第 5 の選択手段の出力を選択する第 6 の選択手段と、上記第 2 の逆量子化手段の出力信号と過去の画像データとから差分信号を求める第 1 の演算手段と、該第 1 の演算手段の出力から画素値を求める第 2 の演算手段と、該第 2 の演算手段の出力を保持するフレームメモリと、入力データに含まれる動き補償情報をもとに動き補償を行う補償手段と、直交変換を行う第 3 の演算手段と、演算出力信号と入力信号との差分を求める第 4 の演算手段とを有することを特徴とする請求項 4 記載の伝送速度変換装置。

【請求項 6】前記経路制御手段が、入力データの伝送速度と出力速度とから第 1、第 2、第 3、第 4、第 5 及び第 6 の各選択手段を制御する請求項 5 記載の伝送速度変換装置。

【請求項 7】前記係数制御手段が、高次の 0 でない係数から一定の数の係数を 0 に置換することを特徴とする請

求項 4 乃至 6 記載の伝送速度変換装置。

【請求項 8】前記係数制御手段が、 $n \times n$ の係数ブロックの内の $m \times m$ ($n > m$) の外側の 0 でない係数を 0 に置換することを特徴とする請求項 4 乃至 6 記載の伝送速度変換装置。

【請求項 9】互いに異なる方法により速度変換を実行する複数の伝送速度変換手段と、上記各伝送速度変換手段における各画質劣化度を複数の速度変換比毎に管理したテーブルと、入力伝送速度を測定する速度測定手段と、出力の伝送速度を設定する速度設定手段と、上記速度測定手段で測定された伝送速度と上記速度設定手段で設定された伝送速度から速度変換比を演算し、演算結果の速度変換比に基づいて上記テーブルを参照し、前記複数の伝送速度変換手段のうちから画質劣化度が最小の伝送速度変換手段を選択するための制御手段とを有することを特徴とする伝送速度変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディジタル符号化した画像信号を送信、記録、表示を行う機器において、データの情報量を削減する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】衛星放送のディジタル化に始まり、今後地上波及び CATV もディジタルによる画像及び音声の配信が行われる予定である。さらには従来放送の伝送媒体ではなかったインターネットなどのコンピュータネットワークにおいても画像及び音声の放送が行われようとしている。現在の衛星ディジタル放送は、画像信号と音声信号をそれぞれ MPEG-2 (Moving Picture Experts Group-2) Video, Audio の標準規格に基づき圧縮符号化し伝送している。

【0003】以下衛星ディジタル放送の番組を CATV 局で再送信する場合についての例を説明する。現在の衛星の中継器内のディジタル伝送帯域は 29.162 Mbps であり、この帯域内に複数の番組を多重伝送している。各番組の帯域は必ずしも同一ではなく、異なる帯域の番組が多重されていることがある。既存の CATV において誤り訂正及び QAM (Quadrature Amplitude Modulation) による変調を行うことによって、1 つの伝送帯域が 29.162 Mbps となる。従って、ディジタル衛星放送で伝送された複数の番組を含むディジタル信号を CATV で用いられている変調方式に変調することで、CATV 網を利用した伝送を実現することが可能となる。しかしながら、この場合衛星の中継器内の全ての番組を再送信するので、望まない番組も再送信することになる。この方法は望まない番組のために伝送帯域を消費するので効率が悪いと言える。そこで、ディジタル衛星放送の番組の内所望の番組のみを抽出し、これらの番組のみを再多重することによって、伝送路の効率的利用が可能となる。先にも述べたように、各番組の帯域は必

ずしも同一ではない。

【0004】従って、所望の番組のみを多重した場合、伝送帯域が29.162Mbpsを少し越えることが考えられる。多重して帯域を越えた番組を別の帯域で伝送すると新たな伝送路と余剰帯域が発生するので多重効率の低下を招く。ここで伝送路の帯域を越えた番組の情報を削減し伝送速度を低下させ、伝送帯域内に抑えることにより高効率伝送が可能となる。このようにデジタルデータの伝送速度を変換することにより高効率多重が行える。

【0005】圧縮符号化されたビデオ信号の伝送速度を変換する、従来知られている速度変換装置(トランスコーデック)のブロック図を図2に示す(「Transcoding of MPEG bitstreams」G. Keesman他, Signal Processing: Image Communication, 1996年)。まず、可変長復号部31で復号された信号は、第1の逆量子化部32にて逆量子化してDCT (Discrete Cosine Transform) 係数を得る。この係数は過去の画像との差分演算を演算部33で行い、再び量子化部34において第2の量子化を行う。

【0006】量子化出力の一方は可変長符号化部35にて符号化し情報を削減した符号化信号を出力する。他方、量子化部34の出力は第2の逆量子化部36で逆量子化を行い、演算部37で再量子化前のデータとの差分を求める。差分結果は逆コサイン変換 (Inverse Cosine Transform) をIDCT部38で行いフレームメモリ39に保存する。

【0007】また、入力信号に含まれる動き補償情報を可変長復号部31が動き補償部40に通知し、動き補償部40はフレームメモリ39の画像に対して動き補償を行う。動き補償された信号はコサイン変換部41にてDCT演算を行い演算部33に輸入される。このトランスコーデックの基本的動作は、符号化された信号を逆量子化してDCT係数を得て、再び、符号化時より粗い量子化ステップを用いて量子化することにより情報量の削減を図っている。

【0008】図6に再量子化方法による伝送速度変換装置を示す(特開平8-228156「デジタル信号を部分的に再圧縮するための方法及び装置」)。入力信号は可変長復号部91で復号し、逆量子化部92でDCT係数を得る。このDCT係数は量子化部93で符号化時の量子化ステップより粗い量子化ステップで再量子化する。再量子化した信号は可変長符号化部94で符号化し、出力される。量子化部93の量子化値は量子化ステップ設定部95で制御する。この方法は、図2に示した従来の方法と比較して、変換誤差の補正部分が省略された形になっている。フレームメモリや(逆)DCT変換部が不要となり、回路構成は簡略化できるが、符号化装置のローカルフレームメモリと復号装置の復号内容に不一致が発生し、予測誤差符号に誤りを生じてしまう。

【0009】従来のトランスコーデックの他の例を図3を用いて説明する(「ビットレート変換方式の検討」, 松本他, 1994年TV学会年次大会)。入力された符号化信号は可変長復号部51にて復号された後、逆量子化部52にてDCT係数を得る。係数処理部53は、低周波成分のみを抜き出し出力する。得られた係数は量子化部54にて量子化された後、可変長符号化部55にて符号化信号を得る。符号化信号は出力バッファ56に一旦保持される。バッファ56の蓄積容量により量子化部54の量子化ステップを量子化制御部57が制御し、一定の伝送速度を得る。入力信号の伝送速度が出力信号の帯域を下回る場合は、入力信号をそのまま出力するため、選択部58と選択制御を行う制御部59が出力信号の選択を行う。出力の伝送帯域に対して、入力伝送帯域が等しいかもしくは、下回る場合は変換の必要がないので、入力のバッファ部60にて単位時間のデータ蓄積量を選択制御部59へ通知し、選択部58を制御する。また、逆量子化を行わずに係数処理を行うこともできる。図11において、入力信号はバッファ131に一旦保持され、可変長復号部132にて復号する。可変長復号部132で得られる信号はランレングス、レベルの組合せである。係数を0にするのであれば、この組合せを削除すれば良い。係数処理部133で係数処理を行い、可変長符号化部134で符号化する。選択部136では変換した信号と無変換の信号を選択し出力する。選択された信号はバッファ137を介して出力される。選択制御部135は入力伝送帯域と出力伝送帯域を比較して出力する信号の制御を行う。

【0010】以上2つの従来例について説明したが、次にそれぞれの方法の特性について述べる。図4にそれぞれの方法に対する、変換後伝送速度とSNRのおおよその関係を示す。速度変換をせずに符号化した場合のSNRのグラフ71に対し、再量子化を行う方法のSNRのグラフ72はおおよそ並行に推移している。係数処理を行う方法のSNR73は、元の伝送速度に近い範囲、おおよそ元の伝送速度の約1割程度の範囲内では再量子化方法と比較し良い結果となり、その範囲を下回ると再量子化方法のSNRを下回っている。伝送速度の変換は画質劣化を引き起こす。しかしながら、入力伝送速度に対する出力伝送速度の差により、画質劣化度が変化する。例えば、入力6Mbpsの符号化信号に対して、出力信号の伝送速度を5.7Mbpsに変換したい場合は再量子化方法の画質劣化度は大きい。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、圧縮符号化された画像信号を出力帯域に合わせて伝送速度を変換し、効率良い多重を行うとともに、前記問題点を解決し高効率の伝送速度変換装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため

に、本発明の伝送速度変換装置は、DCT係数を再量子化する過程とDCT係数を処理する過程とを有し、さらに入力伝送速度と出力伝送速度とからより効率的な情報削減方法を選択する選択制御過程と、入力された信号と変換後の信号との差分を求め動き補償とフレーム/フィールド間予測符号化を行う過程とから高効率に伝送速度変換を実現する。また、係数処理過程は係数処理方法により情報削減割合を係数処理制御過程へ通知し、効率の良い係数処理モードを選択することにより最適な伝送速度変換を実現する。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図を用いて説明する。図5に本発明の一実施形態を示す。入力の符号化信号は選択部81にて選択制御部82が示す伝送速度変換部へ出力される。

【0014】選択制御部82は入力の符号化信号の伝送速度と出力の符号化信号の伝送速度から最も効率の高い変換方式を選択し、選択部81へ通知する。入力及び出力伝送速度の設定は速度設定部83にて行う。入力の選択部81は、選択型ではなく、図8に示すような分配器でも構わない。ここで入力伝送速度 r_i と出力伝送速度 r_o とし、伝送速度変換比を $r_r = r_o / r_i$ とする。速度変換効率は速度変換方法及び速度変換比 r_r により異なるので、図9に示すような効率表を作成することができる。図9に示した表は変換方法及び変換比に対するSNRの劣化を表している。

【0015】SNRは入力画像に対して若干異なる値を示すが、変換方法によりおよそ図4に示すようになる。複数の動画像に対してSNRの平均を求めて表の値とする。求めた表は効率データとして図10に示す効率データ保持部121に保存する。速度設定部83が入出力伝送速度変換比を通知し、効率データ保持部121がその変換比に基づいた最も効率の良い選択信号を出力する。つまり、図4のグラフではグラフ72、73、74の変換方式の特性を示しているが、出力伝送速度によりSNRが最もよい方式を選択すれば良い。このグラフでは5.5Mbps以上では73に示される方法、4.5Mbps～5.5Mbpsでは72に示される方法、4.5Mbps以下では74に示される方法を選択すれば良い。出力信号は出力選択部84へ通知し、選択部84は符号化信号を出力する。

【0016】図5において伝送速度変換部85、86及び87は従来の伝送速度変換方法を用いることにより伝送速度変換を行う。従来の方法は前述したように、再符号化方法と再量子化方法と係数処理方法などがある。

【0017】伝送速度変換の従来方法である、再量子化方法と係数処理方法は可変長復号と符号化は行うので共通化することができる。従って図5のように全く独立に動作させることも可能であるが、共通化を図り構成の簡略化を実現できる。図1にその実施形態を示す。入力信

号は1つの番組の符号化された画像信号としてバッファ1に入力される。バッファ1は情報の蓄積量を経路制御部2へ通知する。経路制御部2は単位時間のバッファの入力量から入力伝送速度を求める。バッファ1の出力は可変長復号部3において復号し、選択部4による2つの経路による処理を行う。

【0018】ここで2つの経路を経路1と経路2とする。経路1は逆量子化部5でDCT係数を求める。経路2は特に処理は行わず選択部6にて経路1と経路2の信号を選択する。次に前画面の予測誤差信号と演算部7にて現在の画像のDCT係数を得る。演算部7の出力は先ほどの2つの経路に同期して再び経路1と経路2の処理を行う。経路1では、量子化部9において再量子化を行う。量子化ステップは制御設定部10より初期値が与えられる。符号化時の量子化ステップより粗い量子化ステップを用いて再量子化することにより情報量を削減する。経路2では、可変長符号化部3の出力から係数処理部11にて、例えば、係数のうちの高周波成分を削除し情報量を削減する。

【0019】係数制御部12は係数処理部11での制御方法を示す。経路1で再量子化された信号または、係数処理部11で処理された信号は選択部13で選択して出力される。この信号は可変長符号化部14にて符号化されバッファ15で一旦保持された後伝送路へと出力される。再量子化に伴う変換誤差を吸収するため、選択部13の出力は選択部16へ入力され、経路1の信号を出力する。選択部16の出力は逆量子化部17にて逆量子化されDCT係数を得る。この信号と変換前の信号の差分を演算部18にて求め、変換誤差信号を得る。この信号を逆DCT部19にて画素成分に変換しフレームメモリ20に保存する。入力信号には動き補償に関する信号が含まれており、可変長復号部3から動き補償に関する信号を受け、動き補償処理部21にて処理を行う。

【0020】動き補償後の信号はDCT部22でDCT係数に変換した後、変換誤差信号として演算部7に入力する。出力のバッファ15の蓄積量によりレート制御部24にて量子化部9の量子化ステップを制御する。例えば、バッファの蓄積量 S_b がある定めた閾値 T_b を越えた時に量子化ステップを粗くする。

【0021】次に、図7を用いて他の実施形態について説明する。基本的には図1に示す実施形態と類似しているが、図1に示す実施形態に含まれる係数処理が逆量子化を行わず伝送速度変換を実現しているのに対し、図7に示す実施形態は逆量子化を行っている。バッファ101は入力信号を一旦保持するとともに、バッファ蓄積量を経路制御部102へ通知する。バッファの出力は可変長復号部103にて復号され逆量子化部104でDCT係数を得る。次に前画面の予測誤差信号と演算部105にて現在の画像のDCT係数を得る。この係数に対して選択部106が経路1と経路2に対して選択出力し、経

路1はそのまま次の選択部107へ出力され、経路2の出力は係数処理部108へ出力される。ここでの係数処理は図1と同様なので省略する。係数処理部108の出力信号は選択部107で選択される。選択部107の信号は量子化部109で再量子化し、一部は可変長符号化部110で符号化し出力バッファ111に一旦保持された後出力信号として出力される。バッファ111の蓄積量はレート制御部112へ通知し、レート制御部112は量子化ステップを量子化部109へ通知する。レート制御及び量子化ステップの通知については図1と同様である。量子化部109の出力の一部は選択部113より逆量子化部114にてDCT係数を得る。その後の、逆DCT変換、フレームメモリ、動き補償、DCT変換、変換誤差演算に関しては図1と同じなので説明は省略する。

【0022】経路制御部102は入力伝送帯域と出力伝送帯域とから情報削減方法の経路を決定する。ここで入力伝送帯域は入力バッファ101の単位時間当たりの入力情報量より求め、出力伝送帯域はあらかじめ設定されている。例えば、 r_r があらかじめ設定された閾値RRを越えるか否かで選択するようにする。つまり、 $r_r > RR$ のとき係数処理経路を選択するようにする。係数処理経路が選択された場合、DCT係数は係数処理部108において係数制御部115で示される処理方法で処理される。

【0023】また、入力伝送帯域は単位時間のバッファ101の入力量から自動算出する方法以外にもあらかじめ経路制御部102に設定しておくこともできる。

【0024】係数処理部11は係数制御部12に従い、係数を0に置換する。係数制御部12における制御方法を図を用いて説明する。図12の151はDCT係数のブロックを示している。

【0025】DCT係数は図中の矢印で示された順に読み出される。この図では左上から始まり右したへ矢印が続いているが、読出順の後にある係数が高次の係数である。従って、請求項6記載の高次の非零係数から一定の数の係数を零に置換するということは、例えば、図13に示すような非零係数(図中NZ)がブロック161内に分布している時に、高次の非零係数から3つの係数を零に置換すると図14に示されるブロック171のような分布になることを表している。他に非零係数を零係数に置換する方法としてはブロック内の非零係数の個数に対して一定の割合数の高次の非零係数を0に置換する方法やブロック内にさらに小さなブロック領域をDC係数

を含むように設定し、その領域外の非零係数を零に置換する方法がある。

【0026】

【発明の効果】本発明により、圧縮符号化された画像信号の伝送速度を変換する際、従来より画質劣化の少ない効率的な速度変換を実現できる。また、再量子化及び係数処理による予測誤差は現在の画像の予測画像で補正しながら符号化するので誤差が蓄積せず、画像復号装置での正しい復号動作が期待できる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】伝送速度変換装置のブロック図。

【図2】再符号化方法による速度変換部のブロック図。

【図3】係数処理方法による速度変換部のブロック図。

【図4】各変換方法における画質特性のグラフ。

【図5】伝送速度変換装置のブロック図。

【図6】再量子化方法による速度変換のブロック図。

【図7】伝送速度変換装置のブロック図。

【図8】符号化信号分配部の構成図。

【図9】画質変換効率表。

20 【図10】選択制御部の説明図。

【図11】係数処理方法による速度変換のブロック図。

【図12】係数のジグザグスキャンによる読出し説明図。

【図13】DCT係数処理の説明図。

【図14】DCT係数処理の説明図。

【符号の説明】

1, 15, 56, 60, 101, 111, 131, 137…バッファ、2, 102…経路制御部、3, 31, 51, 91, 103, 132…可変長復号部、4, 6, 13, 16, 58, 81, 84, 106, 107, 113, 136…選択部、5, 17, 32, 36, 52, 92, 104, 114…逆量子化部、7, 18, 33, 37, 105…演算部、9, 34, 54, 93, 109…量子化部、10…制御設定部、12…係数制御部、14, 35, 55, 94, 110, 134…可変長符号化部、19, 38…逆DCT変換部、20, 39…フレームメモリ、21, 40…動き補償部、22, 41…DCT変換部、11, 53, 108, 133…係数処理部、57…量子化制御部、59, 82, 135…選択制御部、71, 72, 73, 74…SNRのグラフ、83…速度設定、85, 86, 87…伝送速度変換部、88…分配部、95…量子化ステップ制御部、112…レート制御部、121…効率データ保持部、151, 161, 171…DCT係数ブロック。

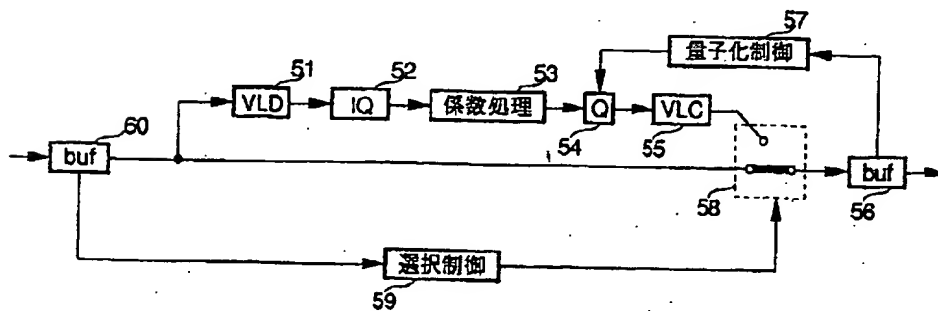
【图 8】



【図 14】

SNR劣化比[illegible]

图3



【图 5】

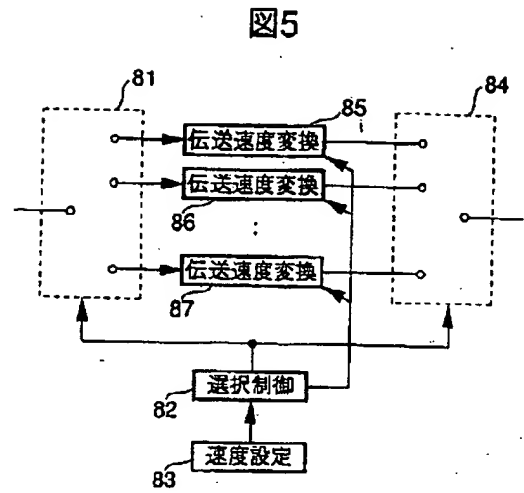


图10

图6

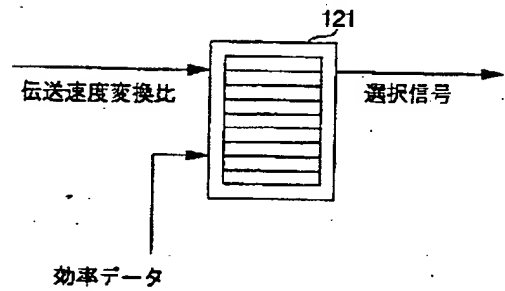
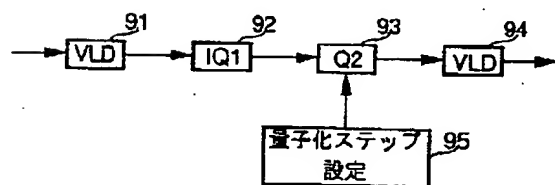
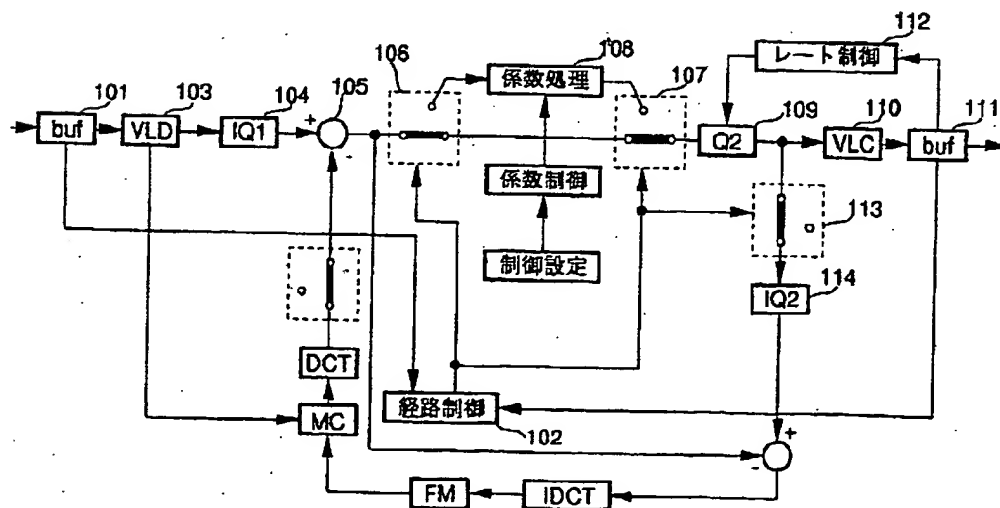
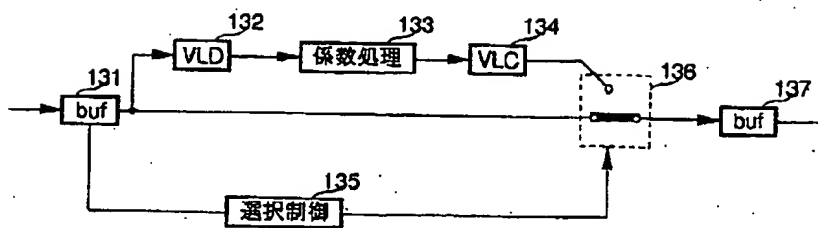


图7



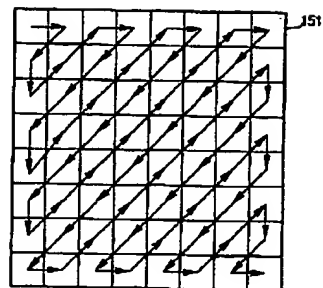
【図11】

図11



【図12】

図12



【図13】

図13

